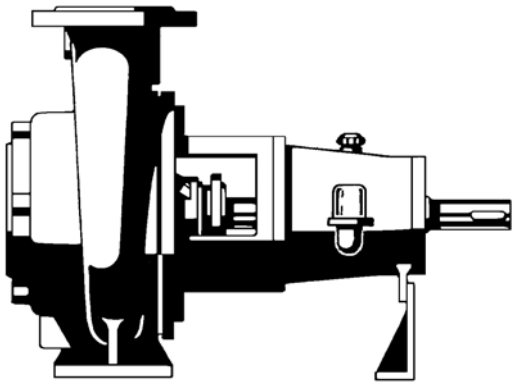
**Bombas para líquidos cargados**



# Manual original

**Este manual contiene importantes instrucciones y advertencias. Rogamos tengan en cuenta que antes del montaje, conexionado eléctrico y puesta en marcha es imprescindible su lectura. También deben observarse las instrucciones de los componentes relacionados con esta bomba.**

**Por favor, consideren Vds. que es imprescindible conservar este Manual cerca del grupo motobomba.**

KSB

BOMBAS ITUR

**Índice**


**1 GENERALIDADES ..... 3**

**2 SEGURIDAD ..... 3**

2.1 Señalización de advertencias en este manual ..... 3
2.2 Cualificación e instrucción del personal ..... 3
2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad ..... 3
2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo ..... 3
2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio ..... 3
2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje ..... 4
2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos ..... 4
2.8 Modos de funcionamiento no autorizados ..... 4
2.9 Advertencias para equipos con marca Ex ..... 5

**3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ..... 5**

3.1 Transporte y manipulación ..... 5
3.2 Almacenamiento temporal/Conservación ..... 5

**4 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO ..... 5**

4.1 Descripción general ..... 5
4.2 Denominación ..... 5
4.3 Forma constructiva ..... 5
4.4 Fuerzas y momentos permisibles en las tubuladuras de la bomba ..... 6

**5 INSTALACIÓN ..... 7**

5.1 Comprobación previa al montaje ..... 7
5.2 Colocación del grupo ..... 7
*5.2.1 Grupos con bancada horizontal ..... 7*
5.3 Unión a tuberías ..... 8
*5.3.1 Conexiones auxiliares para el sellado del eje 8*
5.4 Conexión eléctrica ..... 8
*5.4.1 Conexión del motor ..... 9*
*5.4.2 Ajuste del relé temporizado ..... 9*
*5.4.3 Sentido de giro. Comprobación ..... 9*
5.5 Motores no eléctricos ..... 9

**6 PUESTA EN MARCHA ..... 9**

6.1 Primera puesta en marcha ..... 10
*6.1.1 Lubricante ..... 10*
*6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba ..... 10*
*6.1.3 Ajuste del impulsor (semiabierto) ..... 10*
*6.1.4 Control final ..... 11*
*6.1.5 Arranque ..... 11*
*6.1.6 Parada ..... 11*
6.2 Límites de servicio ..... 11
*6.2.1 Frecuencia de arranques ..... 11*
*6.2.2 Temperatura del líquido a bombear ..... 12*
*6.2.3 Densidad del líquido a bombear ..... 12*
*6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear ..... 12*
*6.2.5 Velocidad máxima de la bomba ..... 12*
6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento 12

**7 MANTENIMIENTO/CONSERVACIÓN ..... 12**

7.1 Indicaciones generales ..... 12
7.2 Entretenimiento / Inspección ..... 12
*7.2.1 Instrucciones de chequeo ..... 12*
*7.2.2 Lubricación ..... 12*
7.3 Vaciado / Drenaje ..... 13
7.4 Desmontaje ..... 13
*7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones ..... 13*
*7.4.2 Guarda-acoplamientos tubulares ..... 13*
*7.4.3 Acoplamiento ..... 13*
*7.4.4 Cierre mecánico ..... 14*
*7.4.5 Empaquetadura ..... 14*
*7.4.6 Bomba ..... 14*
7.5 Montaje ..... 14
*7.5.1 Guarda-acoplamientos tubulares ..... 14*
*7.5.2 Acoplamiento ..... 15*
*7.5.3 Cierre mecánico ..... 15*
*7.5.4 Empaquetadura ..... 15*
*7.5.5 Bomba ..... 16*
*7.5.6 Pares de apriete de los tornillos/tuercas ..... 16*
*7.5.7 Pares de apriete de las tuercas de impulsor 16*
7.6 Repuestos recomendados ..... 17
7.7 Mantenimiento preventivo ..... 17

**8 ANOMALÍAS EN EL FUNCIONAMIENTO ..... 18**

**9 ANEXOS ..... 19**

9.1 Planos seccionales ..... 19
9.2 Algunos planes API con conexiones exteriores 22
*9.2.1 Al lado presurizado del cierre (Flushing) ..... 22*
*9.2.2 Al lado atmosférico del cierre (Quench) ..... 23*

# 1 Generalidades

**Atención** Esta bomba KSB ITUR ha sido desarrollada según el nivel de la técnica actual, fabricada con sumo esmero y sometida a un permanente Control de Calidad. El presente Manual de Instrucciones ha de facilitarle el conocimiento de la bomba y el correcto aprovechamiento de sus posibilidades de aplicación.

Contiene importantes indicaciones para operar de modo apropiado y rentable con la bomba. Su observancia es necesaria para asegurar la fiabilidad y larga duración de la bomba, evitando posibles riesgos.

Este manual no contempla las normativas locales de cuyo cumplimiento, así como en lo relacionado con el personal de montaje, será responsable el usuario.

Este grupo no se puede utilizar en condiciones superiores a las establecidas en la documentación técnica, respecto al líquido a bombear, caudal, velocidad (rpm), densidad, presión y temperatura así como respecto a la potencia del motor o en cualquier otra indicación del manual de instrucciones y documentación contractual. En caso necesario es procedente consultar al fabricante.

En la placa de fábrica constan el modelo/tamaño, los datos principales de servicio y el nº de fabricación de la bomba. Les rogamos que en cualquier consulta, pedido posterior y especialmente en pedidos de repuestos, incluyan siempre estos datos.

Cuando se requiera información o indicaciones adicionales, así como en caso de avería, les rogamos se dirijan Vds. al servicio más cercano de KSB ITUR.

# 2 Seguridad

Este manual de instrucciones contiene indicaciones fundamentales que han de observarse en el montaje, servicio y entretenimiento. Por consiguiente, antes de la instalación y puesta en marcha, es imprescindible su lectura por parte de los montadores, personal técnico competente y usuario, debiendo conservarse permanentemente disponible en el lugar de instalación de la máquina.

No solo se ha de proceder conforme a este capítulo principal de seguridad, sino que asimismo han de observarse las indicaciones descritas en otros, también importantes, puntos de seguridad.

## 2.1 Señalización de advertencias en este manual

Las indicaciones contenidas en este manual cuya inobservancia puede implicar peligro personal, se destacan con la señal de peligro general.

Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar a la seguridad de personas e instalaciones s/ISO 7000-0434.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos eléctricos s/IEC 417-5036.

**Atención** Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar al equipo y su funcionamiento.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos de explosión. Aplicables solo a los grupos con placa ATEX, diseñados especialmente para satisfacer la directiva 94/9/EC referente a prevención contra el riesgo de explosión.

Las notas dispuestas directamente en la máquina como por ejemplo:

- Flecha del sentido de giro
- Identificaciones de conexiones de fluidos

Son de ineludible observancia y han de conservarse siempre totalmente legibles.

## 2.2 Cualificación e instrucción del personal

El personal de Servicio, Mantenimiento, Inspección y montaje ha de ostentar la cualificación correspondiente a estas labores. Los términos de responsabilidades, competencias y supervisión del personal han de ser regulados por el usuario, con exactitud.

Si el personal no poseyera los conocimientos necesarios deberá ser instruido convenientemente. Preparación que puede obtenerse mediante pedido del usuario de la máquina al fabricante o suministrador de la misma.

Finalmente, el usuario ha de constatar que el personal ha comprendido totalmente el contenido del manual de instrucciones.

## 2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad

La desatención de las instrucciones de seguridad puede acarrear riesgos tanto para las personas como el medio ambiente y la propia máquina y ocasionar la pérdida del derecho de reclamación.

En particular, dicha inobservancia puede traer consigo peligros como los siguientes:

- Fallo en importantes funciones de la máquina/instalación.
- Fracaso de los métodos de mantenimiento y conservación prescritos.
- Peligro personal por efecto eléctrico, mecánico y químico.
- Peligro para el medio ambiente por escape de productos nocivos.

## 2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo

Han de observarse tanto las instrucciones de seguridad descritas en este Manual, como las Prescripciones internacionales de Prevención del Riesgo Laboral y las eventuales Normas de Seguridad en el Trabajo del Usuario.

## 2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio

Es responsabilidad del operador de planta mantener la temperatura del fluido dentro de los límites de temperatura de clasificación de la bomba

- Las partes de la máquina que por calor o frío entrañen peligro, han de ser protegidas contra contactos involuntarios, por cuenta del instalador. Asimismo el operador debe comprobar que el guarda acoplamiento está colocado y sujetado firmemente
- Las protecciones contra contactos de partes en movimiento (p.ej acoplamientos) no deberán ser retiradas mientras la máquina está en servicio.
- El personal ha de estar provisto con equipamiento de protección y hay que asegurarse del uso de tal equipamiento.
- Las posibles fugas (p.ej. a través del sellado del eje) de productos peligrosos han de estar canalizadas de forma que no exista riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal correspondiente.
- Seguir las recomendaciones de seguridad debido al uso de energía eléctrica. Para ello véanse los detalles en la Normativa específica del país y/o de la empresa suministradora de energía eléctrica.

## 2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje

El usuario deberá ocuparse en que toda labor de mantenimiento, inspección y montaje sea llevada a cabo por personal autorizado, cualificado y especializado que esté suficientemente informado mediante el minucioso estudio del manual de instrucciones.

Por principio fundamental, cualquier trabajo en la máquina se llevará a cabo solamente estando parada. Es imprescindible respetar el procedimiento de parada de la bomba descrito en el manual de instrucciones.

Cuando la bomba está parada puede permanecer presurizada. La carcasa de la bomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiental. Antes de desmontar la bomba hay que despresurizarla abriendo drenajes (o venteos) conducidos a lugar seguro.

Las bombas o motobombas que impulsen líquidos peligrosos para la salud, han de ser descontaminadas.

Conectar un conductor de tierra con la carcasa metálica de la bomba o bancada en caso de que el líquido esté cargado electrostáticamente.

No conectar la tierra del equipo de soldadura eléctrica ni a bomba ni a bancada.

Inmediatamente después de concluir el trabajo de mantenimiento, han de instalarse todos los dispositivos de seguridad y protección, situándolos en estado operativo.

Antes de la nueva puesta en marcha ha de observarse cuanto se describe en el apartado de Primera Puesta en Marcha.

Dado que el equipo lleva pequeñas piezas como tuercas, tornillos, etc. cuyo contacto accidental podría producir pequeños cortes en la mano, se recomienda la utilización de guantes en su manipulación.

Desde el punto de vista de prevenir los riesgos adicionales, se observarán las siguientes instrucciones:

El fluido de bombeo puede ser causa de heridas, quemaduras, intoxicación, etc. Es por ello necesario:

- Controlar la temperatura y cantidad de las fugas que se dan por la zona del cierre mecánico o empaquetadura. Conducir dichas fugas por un drenaje controlado hasta una zona segura, especialmente indicado para el caso de rotura del cierre mecánico.
- Tomar las medidas adecuadas para evitar el contacto directo con el fluido de bombeo, cuando sea necesario cebar o llenar la bomba o instalación.
- Antes de desmontar la bomba, si el fluido es tóxico o peligroso hay que descontaminarla. Para ello proceder a limpiarla interiormente, introduciendo algún fluido limpiador en la bomba y vaciándola posteriormente por la conexión de drenaje. El fluido limpiador no debe crear situaciones peligrosas y debe ser compatible con los elementos de la bomba (CONSULTAR)
- Tomar medidas adecuadas para evitar el contacto con la bomba en caso de bombear fluidos a temperaturas superiores a 40ºC.
- En caso de tener un fluido con alta tensión de vapor atención al peligro de explosión por confinamiento del mismo con la bomba parada. Se deberá evitar este confinamiento abriendo válvulas de aspiración o impulsión, o previendo una conexión de venteo en la impulsión de la bomba, adecuadamente conducida para evacuación del fluido.

Para las partes rotativas:

- La bomba no debe funcionar nunca sin el guarda acoplamientos totalmente colocado y sujetado firmemente.
- No usar prendas flojas ni sueltas, ni pelo largo suelto cerca de las zonas rotativas, para evitar que se enganchen y provoquen graves accidentes.
- No forzar manualmente las partes rotativas bloqueadas con la bomba preparada para funcionamiento.

Cuando la bomba está unida a tuberías con una longitud importante, pueden producirse golpes de ariete en la parada. En este caso deberán instalarse los elementos antiariete adecuados.

Hay que observar y cumplir todas las normas de seguridad indicadas por el suministrador del accionamiento de las bombas.

Una instalación inadecuada podrá producir una rotura del equipo, y por tanto riesgos para las personas y/o ambiente. Será preciso:

- Ventear adecuadamente las bombas antes del funcionamiento, asegurándose de que está llena de líquido
- Comprobar que las válvulas de impulsión y aspiración de las bombas están completamente abiertas y las tuberías libres de suciedades y elementos extraños.

En cuanto a las condiciones de sobrecarga:

- No sobrepasar los valores máximos permitidos (temperatura, presión de aspiración, presión de impulsión, rpm.) indicados en este manual, oferta y catálogo técnico.
- No exceder las cargas máximas permitidas en las conexiones de aspiración e impulsión.
- Las bombas deben ser utilizadas únicamente en las condiciones y con el líquido indicados en oferta y/o pedido.

Una falta imprevista de la energía de accionamiento, puede ocasionar peligros debidos al arranque espontáneo del equipo, por lo que el cliente deberá tomar las medidas adecuadas para evitar este riesgo.

Cuando el SISTEMA DE CONTROL no sea suministrado por KSB ITUR, el cliente es el responsable de que la máquina completa, incluyendo dichos controles, cumple la directiva de seguridad en máquinas.

## 2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos

No debe hacerse cambio ni modificación alguna en la máquina sin acuerdo previo con el fabricante. Los recambios originales y accesorios homologados por el fabricante proporcionan seguridad. El empleo de otros componentes excluye la responsabilidad de KSB ITUR de las consecuencias derivadas.

## 2.8 Modos de funcionamiento no autorizados

El servicio seguro de la bomba suministrada solamente puede garantizarse en el correcto uso de la misma, conforme a la sección 4 del Manual de instrucciones. Los límites de operación establecidos en la Hoja de Datos no deben superarse en ningún caso.

### 2.9 Advertencias para equipos con marca

Las bombas de KSB ITUR marcadas con la placa ATEX son válidas para grupo II categoría 2 y 3, zonas 1, 21, 2 y 22 clase de temperatura según indicado en placa y Certificado de Conformidad.

Si se utilizan incorrectamente, si están mal conectadas o sufren alguna modificación, aunque ésta sea menor, pueden perder su fiabilidad.

Si el liquido es combustible, las piezas de la carcasa de bomba están construidas de material dúctil y pasa la prueba de impacto descrita en EN 13463-1.

Es necesario tener en cuenta las normas referentes a la conexión y uso de aparatos eléctricos en zonas peligrosas, especialmente las normas nacionales sobre instalación. Únicamente personal cualificado y familiarizado con dichas normas debe manejar este tipo de máquinas.

Toda reparación hecha por el usuario final, a menos que KSB ITUR la haya aprobado explícitamente, libera al fabricante de su responsabilidad de compromiso con la Directiva 94/9/EC. Las piezas sueltas suministradas como repuestos deben ser piezas originales, suministradas y comprobadas por KSB ITUR

## 3 Transporte y almacenamiento

### 3.1 Transporte y manipulación

El transporte y manipulación del equipo debe realizarse con medios adecuados al peso a soportar, el peso generalmente es indicado en el albarán de entrega o en chapa de características; si no es así y no hay seguridad de poder manipular el equipo rogamos contacten con KSB ITUR para indicarles el mismo.

Recordar que no se deben nunca elevar los equipos por medio de los cáncamos de cada uno de sus elementos, p.ej. cáncamo de motores y bombas, que son exclusivos para su transporte independiente.

**Atención** Tampoco se deben utilizar ni las bridas de bombas y tuberías, ni elementos de unión p.ej. acoplamientos.

**Atención** En todo caso si se desea elevar el equipo mediante eslingas, éstas deberán pasar por debajo del soporte de bomba y motor.

Cuando las bombas sean desmontadas de su palet de transporte, deberán utilizarse los medios adecuados que garanticen la estabilidad del equipo hasta su sujeción en el emplazamiento definitivo.

### 3.2 Almacenamiento temporal/Conservación

Para un almacenamiento temporal han de protegerse con conservante únicamente las partes de contacto con el líquido de baja aleación (p.ej. fundición gris, fundición nodular, etc.). Para ello pueden utilizarse productos conservantes del mercado del ramo, siguiendo las instrucciones del fabricante, tanto en su aplicación como en su eliminación.

Se depositará la bomba, o motobomba, en un recinto seco cuya humedad relativa sea lo más constante posible.

Para el almacenamiento en la intemperie, es necesario guardar la bomba/motobomba en una caja impermeable, de modo que no pueda entrar en contacto con la humedad externa.

**Atención** ¡Protéjase el producto almacenado de la humedad, suciedad, parásitos y acceso no autorizado! Todas sus aberturas han de permanecer cerradas y ¡no deberán abrirse hasta el momento necesario del montaje!

Las partes y superficies brillantes (mecanizadas) de la bomba han de protegerse de la corrosión, con aceite o grasa exenta de silicona.

Los equipos que se suministran sobre bancada transportable (carretilla, carro, etc.) deben ser fijados por medio del freno o dispositivo de fijación previsto. Solicite a KSB ITUR el manual de instrucciones específico de su bancada transportable en caso de no disponer del mismo.

El motor eléctrico estará desconectado y se deberán retirar los cables de conexión y cerrar la caja de bornes con su tapa.

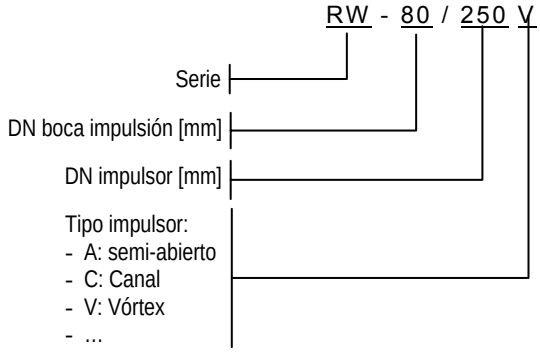
Los cuadros eléctricos deberán permanecer en posición vertical y desconectados.

## 4 Descripción del grupo

### 4.1 Descripción general

Bomba centrifuga horizontal para líquidos neutros o agresivos con un importante contenido en sólidos.

### 4.2 Denominación



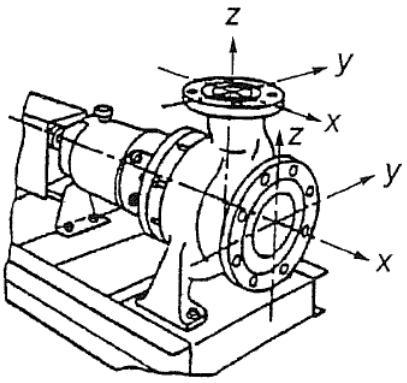

### 4.3 Forma constructiva

Cuerpo de bomba en espiral con aspiración axial e impulsión radial. Impulsor monoetapa semi-abierto, canal o vórtex.

Cojinetes: Rodamientos de bolas lubricados con aceite.

Sellado del eje: Cierre mecánico o empaquetadura.

### 4.4 Fuerzas y momentos permisibles en las tubuladuras de la bomba




| | CUERPO EN HIERRO FUNDIDO O BRONCE (1) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ASPIRACION | | | | | | IMPULSION | | | | | |
| | FUERZAS [N] | | | MOMENTOS [N.m] | | | FUERZAS [N] | | | MOMENTOS [N.m] | | |
| TAMAÑO BOMBA | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
| 50/--- | 530 | 470 | 430 | 380 | 280 | 300 | 380 | 340 | 420 | 350 | 250 | 290 |
| 65/--- | 630 | 570 | 520 | 400 | 290 | 330 | 470 | 430 | 530 | 380 | 280 | 300 |
| 80/--- | 840 | 750 | 680 | 440 | 320 | 370 | 570 | 520 | 630 | 400 | 290 | 330 |
| 100/--- | 990 | 890 | 800 | 530 | 380 | 480 | 750 | 680 | 840 | 440 | 320 | 370 |
| 125/--- | 1250 | 1130 | 1020 | 630 | 440 | 520 | 890 | 800 | 990 | 530 | 380 | 480 |
| 150/--- | 1250 | 1130 | 1020 | 630 | 440 | 520 | 1130 | 1020 | 1250 | 630 | 440 | 520 |
| 200/--- | 1680 | 1500 | 1350 | 820 | 580 | 670 | 1500 | 1350 | 1680 | 820 | 580 | 670 |

**(1) PARA CUERPO EN FUNDICIÓN NODULAR, ACERO AL CARBONO O ACERO INOXIDABLE MULTIPLICAR ESTOS VALORES POR 2,0**

# 5 Instalación

**Atención** El diseño de sistemas de tuberías, anclajes y otras áreas de la instalación es de otros. KSB ITUR únicamente ofrece los datos y comentarios como una ayuda, pero no puede asumir la responsabilidad del diseño, montaje y funcionamiento de una instalación. Se recomienda que el cliente consulte a un especialista en diseño de fundaciones, tuberías, pozos etc. para complementar e interpretar la información dada por KSB ITUR y asegurar el correcto funcionamiento.

## 5.1 Comprobación previa al montaje

Antes del emplazamiento deberá comprobarse que la base de montaje está de acuerdo al plano dimensional del equipo.

La losa sobre la que se ha de colocar el equipo debe haber fraguado antes de su colocación.

El hormigón utilizado ha de ser de resistencia suficiente (mínimo X0), para permitir un montaje funcional según DIN-1045.

La superficie superior de la base ha de ser horizontal y plana.

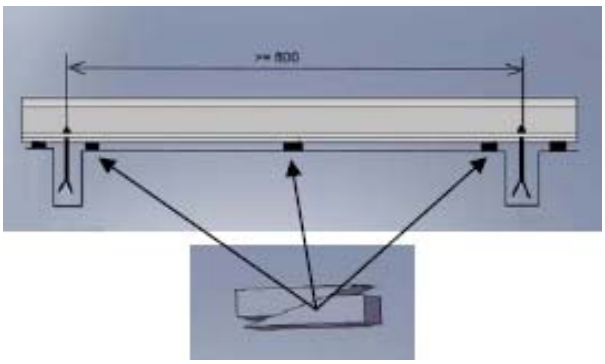
Si la colocación de los pernos de anclaje se va a realizar con agujeros previos, colocar los pernos de anclaje en sus orificios, suspendidos de la bomba.

No conectar las bocas de aspiración e impulsión hasta haber realizado la completa instalación del equipo en su base, y que haya fraguado el hormigón.

## 5.2 Colocación del grupo

### 5.2.1 Grupos con bancada horizontal

**Nivelación**



Colocar cuñas a ambos lados de los pernos de anclaje si la bancada no incluye tornillos de nivelación.

Cuando la distancia entre pernos de anclaje es superior a 800 mm, colocar cuñas de nivelación en el punto medio, tanto en los bordes laterales como en los frontales.

Con la ayuda de un nivel proceder a la nivelación del conjunto. Para variar la altura en distintos puntos, utilizar cuñas. La desviación máxima permisible es de 0,2 mm/m.

Se ha de mantener la separación entre las dos mitades del acoplamiento.

Los equipos que se suministran sobre bancada transportable (carretilla, carro, etc.) deben ser fijados por medio del freno o dispositivo de fijación previsto. Solicite a KSB ITUR el manual de instrucciones específico de su bancada transportable en caso de no disponer del mismo.

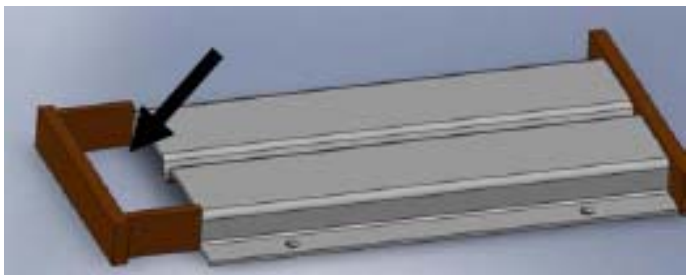
**Hormigonado**

Verter una primera capa de mortero que llene los orificios de los pernos y contacte en toda la periferia con la base de la bancada. Una vez haya fraguado el mortero, apretar los pernos de anclaje de forma equilibrada.

Conectar las bocas de aspiración e impulsión a la instalación y proceder a una primera alineación del equipo.

Proceder a rellenar de hormigón la parte inferior, o cavidades entre perfiles de la bancada.

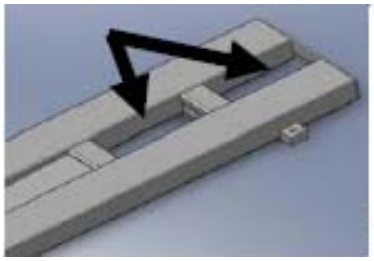
En el caso de las bancadas de chapa plegada es necesario realizar un pequeño encofrado en su parte frontal y trasera.

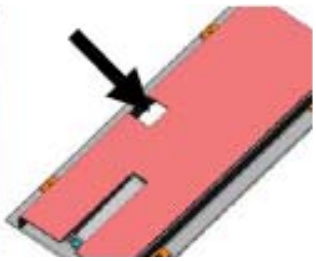


El hormigón debe ser de mínima contracción, granulometría normal, con una relación agua / cemento (Relación A/C)≤0,5. Para un correcto llenado es necesario usar aditivos que mejoren la fluidez.

Es muy aconsejable que el tratamiento del hormigón se haga de acuerdo con DIN-1045.

Para realizar la alineación final esperar a que la instalación esté llena y a temperatura de operación.





**Alineación bomba-motor**

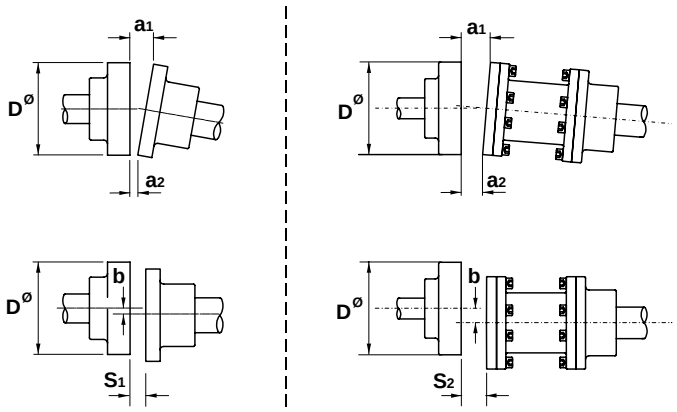
Para evitar una desalineación entre ejes se precisa la correcta instalación, comprobación y mantenimiento del acoplamiento. Referirse al manual de instrucciones del acoplamiento.

El acoplamiento puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. El acoplamiento deberá ser clasificado cumpliendo como equipo no eléctrico con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del acoplamiento que se acompaña con el de la bomba.

Cuando el suministro comprende el grupo completo (bomba – motor), el conjunto ha sido previamente alineado en fábrica, pero debido al transporte y al anclaje a la fundación, el equipo debe ser realineado antes de proceder al arranque.

La correcta alineación del acoplamiento estándar KSB ITUR consiste en corregir los posibles errores de paralelismo y concentricidad utilizando calzos de chapa en el motor.

Con el instrumento adecuado realizar las siguientes medidas en 4 posiciones desfasadas 90º entre caras del acoplamiento:




| DØ [mm] | **\|a1-a2\|** y **b máximos** [mm] 0-1500 [rpm] | 1500-3000 [rpm] | 3000-4000 [rpm] | $S_1$ [mm] | $S_2$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| **58-140** | 0,20 | 0,15 | 0,10 | 4 | 5 |
| **160-225** | 0,30 | 0,20 | 0,15 | 6 | |
| **250-280** | 0,35 | 0,30 | --- | 8 | |

Nota: Para otro tipo de acoplamientos, referirse al manual de estos.

**Atención** El equipo debe ser alineado siempre después de tener todo montado y preparado para el arranque, comprobar que el conjunto gira libremente después de accionarlo con la mano.

## 5.3 Unión a tuberías

En ningún caso puede utilizarse la bomba como punto fijo En ningún caso puede utilizarse la bomba como punto fijo para las tuberías.

El sistema de tuberías no deberá ejercer fuerza ni momento alguno superior a los valores mostrados en la tabla del punto 4.4 (por conexión, variación térmica, etc.) en la bomba.

Las tuberías cortas han de tener, como mínimo, el diámetro de las conexiones de la bomba. El de las tuberías largas, en algunos casos, se determina por criterios económicos.

Las piezas de transición a diámetros mayores deben tener ángulo de ampliación de unos 8º, a fin de evitar elevadas caídas de presión.

**Atención** La conveniencia de instalar válvulas de pie cuando la bomba trabaja en aspiración o de retención cuando lo hace en carga, así como válvulas de cierre, dependerá del tipo de instalación.

Las dilataciones térmicas de las tuberías han de estar compensadas por medidas adecuadas, para que no sobrepasen los esfuerzos máximos permitidos sobre la bomba.

Los diámetros de las tuberías, válvulas y accesorios, deben ser calculados en función de las pérdidas de carga previstas en la instalación y de manera que las velocidades del fluido sean:

- Velocidad en la tubería de impulsión: de 2 a 3 m/s
- Velocidad en la tubería de aspiración: de 1 a 2 m/s

Superando los esfuerzos admisibles de las tuberías, se pueden provocar fugas en la bomba con el consiguiente escape de fluido. ¡Peligro de muerte con líquidos calientes!

En el diseño de la tubería de aspiración asegurarse que el NPSH disponible sea mayor que el NPSH requerido de la bomba para evitar cavitación, en todo el rango de funcionamiento permitido.

Las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba han de quitarse antes de la conexión con las tuberías.

Antes de la puesta en marcha de una instalación nueva se han de limpiar a fondo los depósitos, tuberías y accesorios, con un barrido y soplado posterior. Frecuentemente, algún tiempo después se desprenden perlas de soldadura, cascarillas y otras impurezas. Es aconsejable el uso de un filtro colador en la aspiración ampliamente dimensionado de forma que se evite la entrada de suciedades de tamaño superior al permitido por la bomba.

Una elevada presión de aspiración puede sobrecargar los rodamientos y originar un sobrecalentamiento de los mismos. Esta condición debe ser evitada y para ello, la presión de aspiración no sobrepasará la indicada en hojas de datos, bien por control manual de operadores o por dispositivos de parada de equipo por presión excesiva.

La bomba no puede funcionar sin líquido en ninguna circunstancia. Si esta condición puede darse, entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo por la bomba. Véase el apartado de caudal mínimo.

### 5.3.1 Conexiones auxiliares para el sellado del eje

Normalmente la bomba se entrega montada y preparada para su funcionamiento inmediato y no necesita conexiones exteriores para el sellado del eje.

Siga las instrucciones indicadas en el plano dimensional o plano de circuitos auxiliares cuando la bomba requiera conexiones exteriores para el sellado del eje.

**Atención** Aunque su plano no indique nada, si observa conexiones libres o con tapones de plástico trate de identificar el plan API de sellado del anexo 9.2. ¡En caso de que no identifique su plan o tenga la mínima duda contacte con KSB ITUR!

**Atención** Cuando existan tuberías auxiliares se advierte que éstas se diseñan para soportar exclusivamente los esfuerzos internos debidos a la presión del fluido que circule, por lo que queda prohibido someter éstas a esfuerzos suplementarios exteriores (p.ej. apoyarse, etc.)

Si el líquido de bombeo es combustible y la fuga del mismo puede dar lugar a su ignición se deberá evitar dicha contingencia por un control constante por parte del operador de planta de la estanqueidad de las zonas de unión de tuberías auxiliares.

## 5.4 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica ha de realizarla necesariamente ¡un electricista especializado! Se ha de observar la reglamentación aplicable.

Comprobar la tensión de red disponible con los datos de la placa de fábrica y elegir la conexión apropiada.

**En el conexionado han de observarse las condiciones técnicas de conexión y las de la empresa local abastecedora de energía.**

**Se recomienda encarecidamente el empleo de interruptor de seguridad para el motor y termistor asociado a dispositivo de disparo.**

**Estas instrucciones aplican a motores eléctricos estándar tipo trifásicos asíncronos con jaula en ardilla tanto en ejecución horizontal como en vertical, en protecciones IP-23, IP-54 e IP-55 con tamaños de carcasa comprendidos entre 56L y 355S ambos incluidos, con tensiones de 200 a 500 V entre fases.**

**Los motores eléctricos así como toda la instalación eléctrica deberán cumplir con las normas de seguridad que les sean aplicables.**

**Conexión tierra**

Antes de poner la bomba en servicio, la toma de tierra de la bomba, de la bancada o del motor debe ser conectada a una tierra efectiva de la instalación.

Si la bancada no es suministrada por KSB ITUR, no deberán pintarse los asientos de las patas de las bombas ni las patas del motor a la bancada, al objeto de tener buena conductividad entre bomba y la toma de tierra del motor eléctrico.

### 5.4.1 Conexión del motor

Mientras se procede a la conexión de los cables hay que asegurarse de que no es posible la aparición de tensión por los mismos.

Comprobar que la conexión a tierra está de acuerdo con las regulaciones locales.

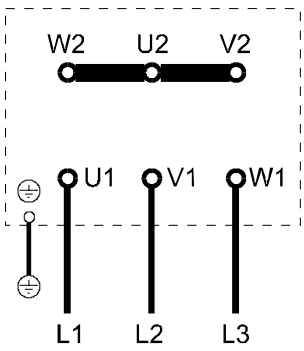
El motor puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. Por ello el motor deberá ser clasificado con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del motor que se acompaña con el de la bomba.

**Conexión en motores de una velocidad**

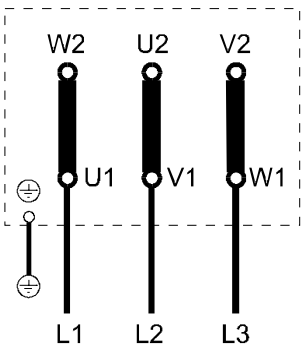
Arranque directo:

En arranque directo el motor puede usarse en dos diferentes conexiones:

El voltaje y la conexión, p.ej. 400 VY, 240 VD está estampado en la placa del motor. Esto significa que el motor puede conectarse a 400 voltios en conexión estrella (Y) o a 240 voltios en conexión triángulo (D).




**Conexión estrella**

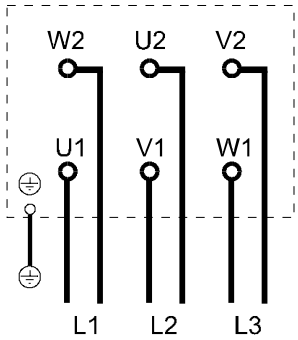



**Conexión triángulo**

Arranque estrella-triángulo:

En el arranque estrella-triángulo el voltaje de la línea debe coincidir con el voltaje indicado en el motor para arranque en triángulo (D). Se conectarán las seis bornas como se indica en el siguiente esquema:

Conexión al contactor estrella-triángulo




### 5.4.2 Ajuste del relé temporizado

En el arranque estrella-triángulo de motores trifásicos hay que asegurar que el paso de estrella a triángulo suceda en muy breve tiempo. Un tiempo prolongado dañaría la bomba.

Ajuste del relé temporizado en la conexión estrella-triángulo:

| Potencia del motor | Ajuste del tiempo -Y |
|---|---|
| ≤ 30 kW | < 3 seg. |
| > 30 kW | < 5 seg. |

### 5.4.3 Sentido de giro. Comprobación

**Atención** Verificar el sentido de giro del motor mediante arranque y parada inmediata. El sentido de giro debe corresponder con el indicado por la flecha de la bomba que va grabada en el cuerpo o en el soporte de la bomba. Si el sentido de giro no es correcto, deben invertirse dos fases cualesquiera L1, L2 ó L3 del cable de alimentación, en la caja de bornes del motor.

El giro incorrecto de la bomba puede originar un mal-funcionamiento del cierre y calentamiento de las caras del mismo. Por ello debe ser evitado y el sentido de giro correcto será hallado siguiendo la flecha marcada en la bomba y con la bomba totalmente llena de líquido y correctamente venteada

## 5.5 Motores no eléctricos

Deberán cumplir con lo que les sea aplicable para material no eléctrico y seguir las indicaciones expresadas en el manual de instrucciones del mismo.

Además en el caso de motor de combustión interna referirse al manual de instrucciones del mismo para las recomendaciones sobre salida segura de gases y la provisión de aire necesaria en la sala de instalación.

# 6 Puesta en marcha

Antes de realizar la puesta en marcha se debe llenar con líquido completamente, tanto la bomba como las tuberías de proceso del cierre mecánico si existen.

Es preciso evitar la formación de atmósfera explosiva en el interior de la carcasa y de la cajera del cierre. Aunque se dispone de conductos de evacuación interior que eliminan la posibilidad de que el aire se quede ocluido, es preciso proceder al venteo total de la bomba y sus tuberías de proceso, si las hay, antes de realizar la puesta en marcha.

La puesta en marcha se efectuará cuando estén realizadas todas las conexiones mecánicas, hidráulicas, eléctricas y neumáticas cuando proceda. Igualmente el guarda-acoplamiento debe estar colocado y sujetado firmemente.

**Comprobaciones en motor.**

Al efectuarse la conexión eléctrica, prestar especial atención a que el tipo de corriente y la tensión nominal indicados en la placa de características del motor, concuerdan con el tipo de corriente y la tensión de la red eléctrica existente en el lugar de instalación.

Seguir las indicaciones descritas en el manual del motor.

## 6.1 Primera puesta en marcha

La bomba no puede funcionar contra una válvula de impulsión cerrada ya que ello puede dar lugar a un sobrecalentamiento del líquido bombeado. Si se precisa funcionar con la válvula de descarga cerrada, se necesita un dispositivo de alivio de caudal mínimo en la salida. Este dispositivo no forma parte de la bomba y estará separado de la brida de descarga de la bomba.

Como dispositivos recomendados se encuentran las placas de orificio de salida constante, válvulas de by-pass constante y las válvulas de recirculación automáticas. Si se precisan más datos consultar a KSB ITUR.

Las bombas no pueden trabajar en condiciones de válvulas de aspiración cerrada. Si esta condición puede darse, el operador de planta debe utilizar un dispositivo que detecte esta condición y obligue a la parada de la bomba si esto ocurre

### 6.1.1 Lubricante

**RODAMIENTOS:**

**Bombas lubricadas con aceite:**

**Atención** La bomba sale de fábrica sin aceite en el soporte de rodamientos. Una vez instalada hay que proceder al llenado del mismo. Ver apartado 7.2.2.

Los rodamientos deben encontrarse bien lubricados y con aceite en buen estado, para ello es imperativo seguir las instrucciones de engrase indicadas en 7.2.2.

Si el soporte de rodamientos sufre impedimentos que dificulten su correcta refrigeración al aire entonces sufrirá un exceso de temperatura que puede ser excesiva para la clase de temperatura de clasificación. Por ello dicho soporte se mantendrá libre de obstáculos facilitándose la refrigeración natural al aire.

### 6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba

Es imprescindible antes de arrancar el equipo por primera vez, o tras un largo periodo de inactividad el proceder al cebado del mismo. Para ello:

EQUIPO EN CARGA:

1. Desconectar la tensión del motor o baterías.
2. Cerrar la válvula de aspiración y la válvula de descarga.
3. Retirar el tapón de venteo situado en el cuerpo o abrir un venteo en la tubería de impulsión (antes de la válvula de retención).
4. Abrir parcialmente la válvula de aspiración hasta que el líquido rebose por el venteo.
5. Cerrar el venteo.
6. Abrir totalmente la válvula de aspiración.
7. Comprobar la dirección de rotación de la bomba.
8. Abrir totalmente la válvula de descarga.

EQUIPO EN ASPIRACIÓN:

1. Desconectar la tensión del motor o baterías.
2. Cerrar la válvula de descarga.
3. Retirar el tapón de venteo situado en el cuerpo o abrir un venteo en la tubería de impulsión (antes de la válvula de retención).
4. Verter por el venteo el líquido que debe bombearse hasta que rebose.
5. Cerrar el venteo.
6. Comprobar la dirección de rotación de la bomba.
7. Abrir totalmente la válvula de descarga.

Deberá comprobarse el cebado en los siguientes arranques.

**Sellado del eje**

Empaquetadura: Las tuercas del prensaestopas se han de apretar ligeramente (a mano). El prensaestopas debe formar un ángulo recto con el eje. Tras el llenado de la bomba y antes de su arranque ha de haber una fuga mayor.

Cierre mecánico: El cierre mecánico está libre de mantenimiento. Comprobar que no existen fugas.

### 6.1.3 Ajuste del impulsor (semiabierto)

**Atención** Siempre debe realizarse el ajuste del impulsor, una vez la bomba esté instalada. Cuando la bomba trabaja a temperaturas elevadas dicho proceso deberá repetirse una vez la bomba alcance la temperatura de servicio.

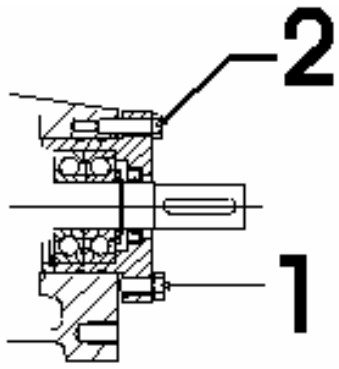
Este proceso debe hacerse con la bomba parada.

IMPULSOR SEMIABIERTO

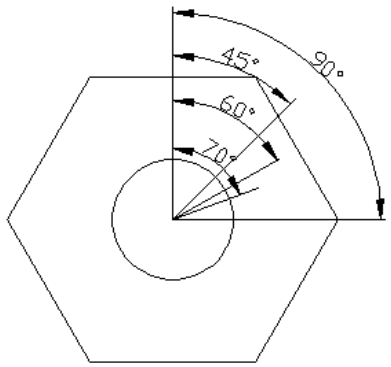
Para lograr que la bomba funcione con un rendimiento adecuado es necesario que la holgura entre los álabes y la placa de desgaste sea la mínima posible. Como holgura puede tomarse 0,2 mm para bombas con diámetro nominal hasta 250 inclusive y 0,3 mm para bombas con diámetro nominal 315 y superiores. Dichas holguras son orientativas y dependiendo del punto de funcionamiento de la bomba pueden ser variadas.

El proceso de ajuste se realiza de la siguiente forma:

1. Soltar los tornillos tipo 1 y 2 de la tapita trasera del soporte.




2. Empujar el eje suavemente hacia el cuerpo de bomba hasta que se produzca contacto entre el impulsor y la placa de desgaste.
3. Atornillar suavemente los tornillos tipo 1 hasta que hagan contacto con el soporte.
4. Girar los tornillos tipo 1 en el sentido de las agujas del reloj el ángulo indicado en la tabla adjunta (dependiendo de la métrica de dicho perno y la holgura deseada).




| | 0,2 [mm] (1) | 0,3 [mm] (2) |
|---|---|---|
| **M8** | 60º | 90º |
| **M10** | 45º | 70º |

(1) DN impulsor hasta 250 mm
(2) DN impulsor 315 mm y superiores

5. Atornillar y apretar los tornillos 2 para fijar la posición del móvil.
6. Comprobar el apriete de los tornillos 1 para fijar su posición (en sentido de las agujas del reloj)

#### 6.1.4 Control final

Verificar por última vez la alineación del grupo según 5.2.1 El acoplamiento/eje ha de permitir el giro manual fácilmente.

**Atención** Comprobar la corrección y función de todas las conexiones auxiliares.

Según las **normas de prevención de riesgos laborales**, no se puede poner en servicio el equipo sin la protección del acoplamiento. Si por deseo expreso del comprador hubiera sido excluido de nuestro suministro dicho protector, deberá ser aportado por el usuario.

Antes y durante el funcionamiento de la bomba, el guarda acoplamiento debe estar colocado y firmemente sujetado. Periódicamente se comprobará este estado para evitar problemas de falta de colocación o sujeción deficiente. El guarda acoplamiento debe encontrarse libre de elementos extraños al mismo.

#### 6.1.5 Arranque

Antes de arrancar el grupo, comprobar todos los apartados relativos al capítulo 6.

El arranque debe hacerse con la válvula de aspiración totalmente abierta y la válvula de impulsión parcialmente cerrada. Una vez que la bomba haya alcanzado su velocidad de régimen y se haya eliminado el aire de la aspiración, se regulará el punto de funcionamiento maniobrando sobre la válvula de impulsión.

Comprobar, durante la fase de cebado, que se evacua perfectamente todo el aire de la tubería de aspiración

Si al proceder al arranque se dispara el guarda motor del motor eléctrico, se deberá cerrar más la válvula de impulsión hasta que el equipo arranque normalmente.

La bomba no debe funcionar NUNCA con caudal nulo o menor que el mínimo de funcionamiento, puesto que rápidamente se calentará el fluido en su interior debido a recirculaciones internas, con peligro incluso de explosión debido a las elevadas presiones que se pueden alcanzar dentro de la carcasa. Consultar caudal mínimo en las curvas de funcionamiento.

Caudal mínimo necesario por la bomba

Las bombas no pueden trabajar por debajo del caudal mínimo especificado en las hojas de datos.

Caso de funcionar a menores caudales entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo necesario por la bomba.

Para líquidos diferentes del agua el caudal mínimo viene determinado por la formula siguiente:

$$Qmin = \frac{3.600.000 \times Pa}{Pe \times Ce}$$

Donde:

*Qmin: Caudal mínimo en $m^3/h$.*

*Pa: Potencia absorbida por bomba en kW a válvula cerrada.*

*Ce: Calor específico del fluido en J/kg*ºC.*

*Pe: Peso especifico del fluido en $kg/m^3$*

Caudal máximo permitido por la bomba

A menos que se indique otro dato en hoja de datos, el caudal máximo permitido es 1,1x caudal óptimo de la bomba con el diámetro de impulsor suministrado

#### 6.1.6 Parada

Cerrar la válvula de la tubería de impulsión.

Si hubiera antirretorno en la impulsión y siempre que tenga contrapresión, puede dejarse abierta la válvula de la impulsión.

- Parar el motor. Obsérvese que su parada sea normal.
- En paradas por tiempo prolongado, hay que cerrar la válvula de la tubería de aspiración así como las de las conexiones auxiliares.
- En las bombas que aspiran de un depósito bajo vacío, ha de mantenerse la aportación de líquido al cierre del eje, también mientras la bomba permanezca parada.
- Ante el riesgo de congelación o en largos períodos de parada se ha de vaciar la bomba o bien asegurarla contra la congelación.

Si durante la parada la bomba ha de permanecer dispuesta para servicio, deberá ponerse en marcha periódicamente, durante unos 5 minutos (véase también 7.2.1)

- Bombas contra incendios: 1x/mes, como mínimo.
- Bombas de agua potable: 1x/48 horas, como mínimo.
- Bombas de reserva: 1x/semana, como mínimo.

  (Es mejor, cambiar diariamente la bomba en funcionamiento).

La estanqueidad y función de las conexiones auxiliares se ha de examinar durante estas puestas en marcha.

### 6.2 Límites de servicio

#### 6.2.1 Frecuencia de arranques

Para evitar una anormal elevación de temperatura y sobrecarga del motor, bomba, acoplamiento, cierres, etc. no se deberán sobrepasar las frecuencias de arranque indicadas a continuación:

| POTENCIA DEL MOTOR | MAX. ARRANQUES/HORA |
|---|---|
| Hasta 3 kW | 20 |
| Desde 4 hasta 11 kW | 15 |
| Desde 11 hasta 45 kW | 10 |
| Desde 45 kW | 5 |

#### 6.2.2 Temperatura del líquido a bombear

La temperatura de operación permisible se indica en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX. Si la bomba va a funcionar a temperatura más elevada o si no se dispone de la hoja de datos, debe solicitarse información a KSB ITUR.

#### 6.2.3 Densidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha densidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

#### 6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta con la viscosidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha viscosidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

#### 6.2.5 Velocidad máxima de la bomba

Para proteger la bomba en sobre velocidad, la máxima velocidad de rotación será indicada en una placa grabada sobre la bomba. Si la velocidad no estuviera indicada en la placa es necesario consultar con KSB ITUR.

Si eventualmente se necesitara hacer funcionar la bomba a más velocidad, será necesario consultar a KSB ITUR.

### 6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento

Si el almacenaje y/o parada de la bomba ha sido prolongado (mayor de 6 meses) es necesario:

- Verificar el estado de las juntas.
- Comprobar la nivelación.
- Comprobar todas las conexiones auxiliares.
- Renovar la lubricación de los rodamientos (si lleva).
- Cambiar la empaquetadura (si lleva).
- Tras un periodo de almacenamiento corto, bastará con girar manualmente el eje de la bomba para desbloquear el conjunto rotor.
- Seguir las instrucciones para después de almacenamiento específicas de los manuales de motores y otros elementos.
- Observar los demás pasos indicados en el apartado de "puesta en marcha".

**Atención** Si el equipo va a estar parado cierto tiempo y existe peligro de heladas, es necesario drenar completamente la bomba para evitar su deterioro por la posible congelación del fluido contenido.

## 7 Mantenimiento/Conservación

### 7.1 Indicaciones generales

Antes de proceder al desmontaje, asegurarse que:

El motor no pueda accionarse accidentalmente, para lo que se deberá desconectar de la red (p.ej. quitar fusibles, desenchufar, desconectar interruptor automático, etc.) o de las baterías de arranque (desconectar energía de accionamiento).

La bomba está exenta de fluido bombeado, limpiándola internamente con líquido apropiado en caso de ser éste un fluido peligroso (caliente, contaminante, inflamable,…)

### 7.2 Entretenimiento / Inspección

#### 7.2.1 Instrucciones de chequeo

Durante los primeros minutos de funcionamiento:

Caso de sellado por cierre mecánico (si lleva)

- Durante la puesta en marcha puede presentarse una breve fuga elevada. En el caso de que dicha fuga persistiera, habría que parar el grupo y esclarecer la causa. Las causas pueden ser, entre otras, suciedad del medio bombeado o marcha previa en seco debida a una incompleta purga de aire de la bomba.

Caso de sellado por empaquetadura (si lleva), si por ésta:

- No hay fuga alguna; aflojar inmediatamente el prensaestopas hasta obtener un pequeño goteo.
- Fuga excesivo fluido; dejar 10 minutos para que se asiente; apretar el prensaestopas 1/6 de vuelta y volver a dejar 5 minutos. Repetir el proceso hasta que se obtenga un goteo entre 20 y 60 gotas por minuto.

Al cabo de unas horas de funcionamiento:

**Atención** Comprobar la temperatura del rodamiento sobre el punto en la zona de ubicación de éste. La temperatura normal puede llegar a ser hasta 40ºC superior a la temperatura ambiente, pero nunca debe sobrepasar los 90ºC.

Observar las posibles anomalías indicadas en el punto 8 de este manual

Las bombas de reserva instaladas han de ponerse en marcha, arrancando y parando poco después, una vez por semana, para tener la seguridad de que estén siempre en condiciones de servicio.

El fallo de una o ambas caras del cierre puede dar lugar a sobrecalentamiento, para corregirlo se precisa seguir las instrucciones del fabricante del cierre, tanto en cuanto a montaje del mismo como mantenimiento de los dispositivos auxiliares del cierre si los hay. Alternativamente la bomba puede ser dotada de un dispositivo de vigilancia si el comprador lo ha especificado

#### 7.2.2 Lubricación

Antes de proceder a la lubricación de la bomba se deberá asegurar que:

La bomba está parada y no puede accionarse accidentalmente.

La temperatura del soporte de rodamientos es menor de 40 ºC al objeto de no producirse quemaduras en las manos. Para ello medir la temperatura con un termopar.

Una falta de aceite/grasa en el soporte de rodamientos puede dar lugar a una falta de lubricación de los retenes con lo que estos rozaran en seco contra el eje. Este rozamiento puede conducir a una elevación de temperatura del eje que provoque la ignición. Para evitar esto se realizarán controles periódicos del nivel de aceite/grasa en el soporte de rodamientos.

**RODAMIENTOS:**

**Bombas lubricadas con aceite**

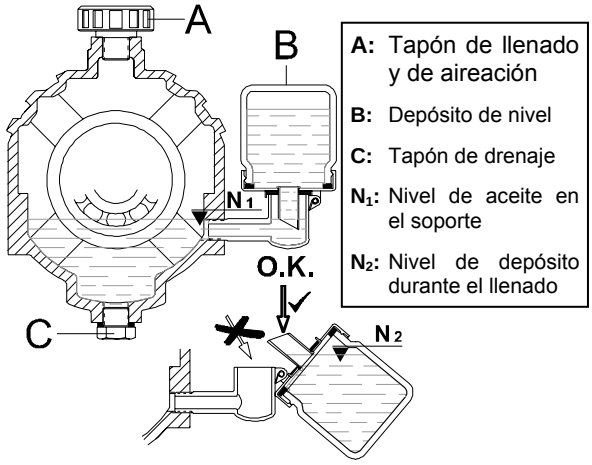
La bomba sale de fábrica sin aceite en el soporte de rodamientos. Una vez instalada, hay que proceder al llenado del mismo.

Llenado de aceite

- Soltar el tapón superior del soporte.
- Echar por este orificio aceite hasta que se comience a ver éste por el receptáculo del depósito lateral.
- A partir de este momento el llenado debe efectuarse por el depósito transparente.

**Atención** Nunca verter aceite directamente en el receptáculo, sino en el depósito transparente.

- Llenar el depósito transparente con aceite y volverlo a colocar en el receptáculo. El aceite bajará del depósito al soporte. Se repetirá la operación hasta que dentro del depósito una vez colocado ya no descienda el nivel, quedando el depósito parcialmente lleno. No volver a llenar el depósito hasta que éste quede vacío.
- Volver a colocar el tapón – aireador superior.




Cambio de aceite

Proceder al primer cambio de aceite tras 300 horas de funcionamiento. Para los siguientes cambios, se deberá cambiar el aceite cada 6000 horas de funcionamiento (o por lo menos un cambio al año). Si el ambiente es polvoriento, húmedo o agresivo, acortar la periodicidad del cambio.

- Antes de cambiar el aceite, hay que poner en marcha la bomba a fin de fluidificar el mismo.
- Soltar el tapón superior de llenado, y el inferior de drenaje.
- Vaciar el aceite del soporte, y dejarlo escurrir.
- Colocar de nuevo el tapón inferior y proceder con el llenado como se indica en el apartado anterior.

Tabla de aceites

- Aceite recomendado para el funcionamiento normal (temperatura de rodamientos hasta +70ºC) en función de las revoluciones de trabajo y del tamaño de la bomba (se muestra el grado de aceite

| TAMAÑO BOMBA | 0-1500 [rpm] | 1500-2000 [rpm] | 2000-3000 [rpm] | 3000-3600 [rpm] | Volumen aceite [l] |
|---|---|---|---|---|---|
| 50/160 | 100 ISO VG | 100 ISO VG | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 0,3 |
| 50/200<br>65/200<br>80/250 | 100 ISO VG | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 0,5 |
| 65/315<br>100/250<br>100/315 | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 0,6 |
| 80/400<br>100/400<br>150/315<br>200/315 | 68 ISO VG | 68 ISO VG | 68 ISO VG | ---- | 1,8 |
| 125/500<br>150/500<br>200/400 | 68 ISO VG | 68 ISO VG | ---- | ---- | 1,8 |

El aceite de lubricación debe permanecer limpio y en su nivel adecuado para evitar temperaturas elevadas del soporte de rodamientos. Por ello es imperativo seguir las instrucciones indicadas respecto a la periodicidad del cambio y comprobación periódica del nivel de aceite.

Consulte con su proveedor de aceites cuando se obtenga una temperatura fuera de los márgenes indicados, o cuando la temperatura ambiente vaya a ser inferior a -5ºC.

## 7.3 Vaciado / Drenaje

El vaciado y drenaje de bombas utilizadas para impulsar líquidos peligrosos para la salud, ha de hacerse de modo que no entrañe riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal. En caso necesario, usar ropa y máscara protectora.

## 7.4 Desmontaje

### 7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones

**Atención** Antes de comenzar el desmontaje, hay que asegurar la bomba de modo que no pueda ser puesta en marcha.

Las válvulas de aspiración e impulsión han de estar cerradas.

La carcasa de la bomba habrá recuperado la Temperatura ambiental.

Hay que despresurizar y vaciar la carcasa de la bomba.

Se han de observar las medidas de seguridad según 7.1. Para trabajos en el motor, se tendrán en cuenta las normas y prescripciones de su fabricante.

### 7.4.2 Guarda-acoplamientos tubulares

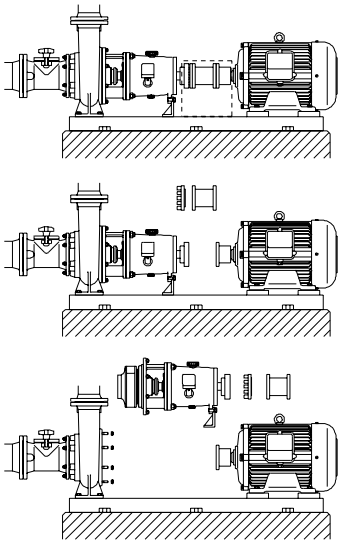
Para el desmontaje seguir los capítulos del montaje en orden inverso.

### 7.4.3 Acoplamiento

1.- Retirar el guarda – acoplamiento

2.- Desacoplar la bomba del motor, como se indica:

2.1.- ACOPLAMIENTO CON DISTANCIADOR. Soltar los tornillos de unión del acoplamiento y extraer el tubo distanciador. Separar el acoplamiento macho.



2.2.- ACOPLAMIENTO SIN DISTANCIADOR. Soltar los pernos de fijación del motor, y retirarlo junto con el acoplamiento macho.

3.- Si se necesita reparar la bomba, soltar las tuercas de unión cuerpo-tapa y las de la pata de apoyo trasera.

4.- Si se necesita soltar el acoplamiento, utilizar un extractor. Nunca debe golpearse para extraerlo, ya que puede dañar seriamente los rodamientos o cojinetes.

#### 7.4.4 Cierre mecánico

- Para el desmontaje proceder de forma inversa al montaje.

**Atención** Para el buen funcionamiento del cierre es necesario:

- Extremar la limpieza en el manejo de las diversas piezas del cierre mecánico, especialmente en las caras de roce. No usar ningún lubricante en las caras de roce, sino únicamente agua limpia, con paños de limpieza de aparatos ópticos.
- No dañar los anillos tóricos durante el montaje.
- No hacer girar el cierre mecánico en seco.

#### 7.4.5 Empaquetadura

- Soltar el prensaestopas.
- Extraer la estopada. Si se extrae también el anillo linterna, apuntar el orden en que se encuentra.

#### 7.4.6 Bomba

Para la extracción de rodamientos, eje, etc. es prácticamente necesario el desmontaje de la bomba entera.

Para ello observar el plano seccional adjunto.

Como guía general de desmontaje del equipo seguir los siguientes pasos:

- Retirar el guarda acoplamientos y a continuación el acoplamiento según se describe en el punto 7.4.3.
- Extraer el conjunto soporte – tapa con partes móviles incluidas. Queda entonces a la vista la placa de desgaste.
- Soltar la tuerca del impulsor y extraer éste.
- Extraer el cierre mecánico o la empaquetadura. (ver pto. 7.4.4 ó 7.4.5)
- Soltar y extraer la tapa de la bomba.
- Retirar el deflector del eje y soltar las tapas del soporte.
- Soltar la tuerca de sujeción de rodamiento lado motor y extraerla.
- Extraer el eje con un martillo de plástico por el extremo lado motor.

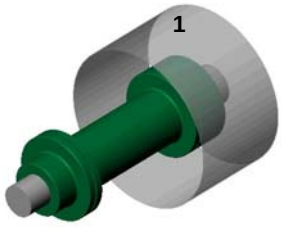
El fallo de los rodamientos puede causar ignición por aumento de calor en la superficie de los rodamientos y debe ser evitado, para ello sólo se utilizaran rodamientos de calidad homologados, suministrados como repuestos originales.

Se revisará periódicamente el buen estado del deflector protector, procediéndose a su sustitución en caso de deterioro.

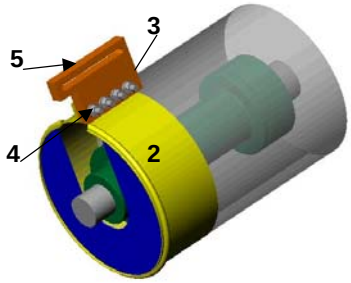
### 7.5 Montaje

#### 7.5.1 Guarda-acoplamientos tubulares

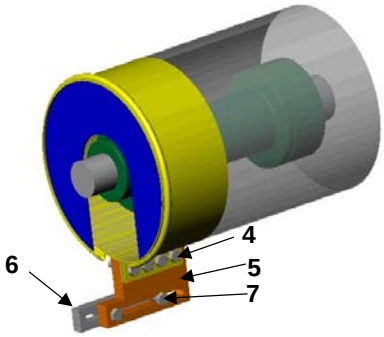
1. Instalar y cerrar con sus presillas el cilindro distanciador (1)




2. Colocar la cubierta lateral (2) dejando las aletas (3) en su parte superior
3. Unir la cubierta lateral (2), con los tornillos de cierre (4), a la placa elevadora (5). Los tornillos no deben apretarse completamente en este momento. Caso de no existir placa elevadora, se montará la placa de montaje, en cuyos orificios roscados se colocarán los tornillos.




4. Con los tornillos (4) sin apretar completamente, girar el conjunto alrededor del eje.
5. Ajustar en longitud las cubiertas de forma que el eje y acoplamiento queden totalmente cubiertos.
6. Amarrar la placa elevadora (5) a su soporte (6) mediante los correspondientes tornillos (7). En caso de no existir placa elevadora, los tornillos de cierre (4) son de mayor longitud y cumplen también esta función.




7. Acabar de apretar los tornillos de cierre (4).

### 7.5.2 Acoplamiento

1.- Montar la bomba (si ha sido desmontada), y apretar las tuercas de unión cuerpo – tapa.

2.- Acoplar la bomba al motor, como se indica:

2.1.-ACOPLAMIENTO CON DISTANCIADOR. Montar el acoplamiento macho, introduciendo sus dientes en los tacos de goma situados en el acoplamiento hembra. Montar el tubo distanciador y fijarlo con los tornillos, tanto al plato como al acoplamiento macho.

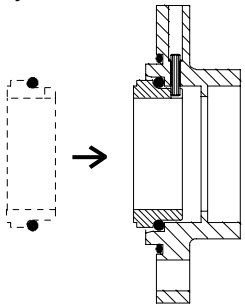
2.2.- ACOPLAMIENTO SIN DISTANCIADOR. Colocar el motor en su sitio, introduciendo el acoplamiento macho. Colocar los pernos, pero NO apretarlos hasta terminar la alineación.

3.- Alinear el acoplamiento (ver pto. 5.2.1 de este manual)

4.- Montar el guarda acoplamiento.

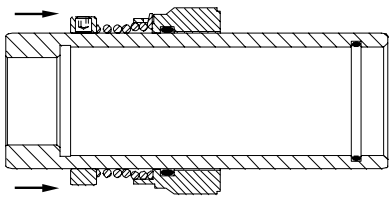
### 7.5.3 Cierre mecánico

- Montar la parte fija del cierre mecánico.

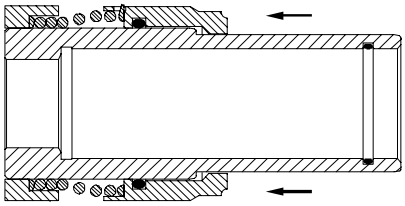


- Montar la tapita sobre la tapa de bomba e introducir el conjunto en el eje y amarrarlo al suplemento soporte.
- Montar la parte girante del cierre sobre la camisa con cuidado de no dañar la junta tórica.

a) Si lleva casquillo de fijación hay que tomar las medidas exactas para su ubicación según el plano o catálogo del fabricante.



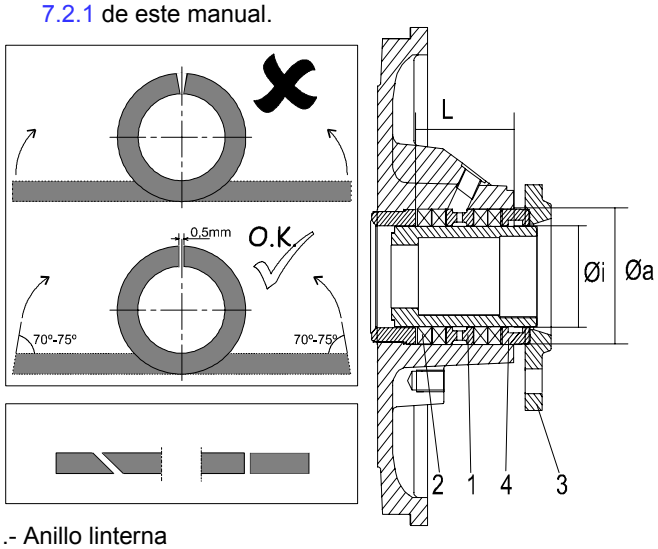
b) Si lleva casquillo de separación fijarlo a la camisa con dicho casquillo, e introducirla en el eje hasta el tope.



- Introducir el resto de piezas (casquillos distanciadores, anillo de restricción, u otro cierre para componer el cierre mecánico doble) sobre la camisa.
- Colocar el anillo de fondo.
- Montar el impulsor hasta que haga tope con la camisa.
- Apretar tuerca del impulsor según tabla de pares de apriete.
- Terminar de montar la bomba.

### 7.5.4 Empaquetadura

- Cortar la empaquetadura nueva formando tantos anillos como se necesiten. Los cortes, vistos desde arriba, se podrán realizar rectos o inclinados a 45º (ver figura)
- Es conveniente en el montaje dejar un pequeño juego de 0,5 mm en el corte de la empaquetadura.
- Colocar los anillos uno a uno apretándolos contra el fondo, pero sin forzar. La introducción de los anillos se efectuará con los extremos de corte alternados 90º.
- Cuidar de introducir el anillo linterna en el mismo orden que estaba.
- Una vez introducida la empaquetadura, verificar que el eje gira libremente, sin puntos duros.
- El prensaestopas no debe penetrar toda su longitud libre. En caso necesario, habrá que introducir más anillos.
- Apretar de forma suave las tuercas del prensaestopas.
- Para determinar el apriete adecuado de la empaquetadura proceder como se indica en el punto 7.2.1 de este manual.




1.- Anillo linterna

2.- Empaquetadura

3.- Prensaestopas

4.- Anillo de apriete.

En el cuadro adjunto se indican las medidas y número de anillos de empaquetadura, para cada modelo de bomba.

| TAMAÑO BOMBA | Nº DE ANILLOS | | Øi [mm] | Øa [mm] | □ [mm] | L [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | CON ANILLO LINTERNA | SIN ANILLO LINTERNA | | | | |
| 50/160 | 4 | 6 | 35 | 51 | 8 | 53 |
| 50/200<br>65/200<br>80/250 | 4 | 6 | 45 | 65 | 10 | 64 |
| 65/315<br>100/250<br>100/315 | 4 | 6 | 55 | 75 | 10 | 64 |
| 80/400<br>100/400<br>150/315<br>200/315 | 4 | 6 | 70 | 95 | 12,5 | 79 |
| 125/500<br>150/500<br>200/400 | 4 | 6 | 80 | 105 | 12,5 | 79 |

### 7.5.5 Bomba

Para el montaje de la bomba proceder de forma inversa al desmontaje de la misma (ver punto 7.4.6)

**Observaciones adicionales**:

- Se han de renovar todas las juntas que intervengan en el desmontaje de la bomba.
- Utilizar los rodamientos (320) prescritos.
- No olvidar colocar correctamente el deflector (507) a través de la ventana de la tapa (161).

**Atención**

- Comprobar la correcta ubicación de piezas, especialmente cierres e impulsores y apretar las tuercas del impulsor según la tabla del punto 7.5.7

- No olvidar colocar todos los elementos de protección y seguridad, como guarda acoplamientos, antes de poner en servicio el equipo.

Los materiales de las bombas se han seleccionado según el fluido de proceso indicado en hojas de datos. Si este fluido es modificado, es necesario consultar a KSB ITUR la idoneidad de la bomba para el nuevo fluido.

### 7.5.6 Pares de apriete de los tornillos/tuercas

| | Acero | Acero inox. |
|---|---|---|
| **Rosca métrica ISO** | Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada) | |
| M4 | 3,1 | 2,15 |
| M5 | 6,1 | 4,25 |
| M6 | 10,4 | 7,3 |
| M8 | 25,2 | 17,7 |
| M10 | 49,5 | 34,8 |
| M12 | 85,2 | 59,9 |
| M16 | 211 | 148 |
| M20 | 412 | 290 |
| M24 | 710 | 276 |
| M27 | 1050 | 409 |
| M30 | 1420 | 554 |

### 7.5.7 Pares de apriete de las tuercas de impulsor

| **Rosca métrica** | Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada) |
|---|---|
| M14x1,5 | 38 |
| M20x1,5 | 100 |
| M27x1,5 | 250 |
| M33x1,5 | 460 |
| M52x1,5 | 2000 |

## 7.6 Repuestos recomendados

| Denominación de la pieza | Nº de Referencia | Repuestos recomendados (1) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Puesta en marcha | 2 años | 5 años |
| Juntas (juego) | --- | 1 | 2 | 5 |
| Cierre mecánico | 433 | 1 | 2 | 3 |
| Empaquetadura | 461 | 1 | 2 | 5 |
| Placa de desgaste | 135 | | 1 | 2 |
| Rodamiento (juego) | 320 | | 1 | 2 |
| Retén (juego) | 420 | | 1 | 2 |
| Anillo linterna | 458 | | 1 | 2 |
| Deflector protector | 507 | | 1 | 2 |
| Camisa de eje | 523 | | 1 | 2 |
| Flexible del acoplamiento (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Anillo de seguridad (juego) | 932 | | 1 | 2 |
| Chaveta (juego) | 940 | | 1 | 2 |
| Eje/s de bomba (juego) | 210 | | | 1 |
| Impulsor | 230 | | | 1 |
| Anillo de fondo | 457 | | | 1 |
| Bote nivel constante | 638 | | | 1 |
| Acoplamiento | --- | | | 1 |

(1) Cantidades recomendadas para una bomba en servicio continuo.

## 7.7 Mantenimiento preventivo

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN A REALIZAR | PROCEDIMIENTO | PERIODICIDAD | CONSECUENCIA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Comprobar fugas por cierre mecánico | Inspección visual | Semanal | 16 |
| 2 | Comprobar fugas por empaquetadura | Inspección visual | Semanal | 17, 18 |
| 3 | Comprobar fugas entre cuerpo y tapa | Inspección visual | Semanal | 14 |
| 4 | Comprobar fugas entre bridas | Inspección visual | Semanal | 14 |
| 5 | Comprobar nivel de aceite del soporte | Inspección visual | Semanal | 19, 20 |
| 6 | Comprobar fugas de aceite | Inspección visual | Mensual | 5, 19, 20 |
| 7 | Comprobar calentamiento rodamientos | Con termopar | Trimestral | 5, 6, 8 Desmontar soporte |
| 8 | Comprobar apriete pernos unión motor/bancada, bomba/bancada, tapa/cuerpo, suplemento soporte/soporte, bridas/cuerpo | Manualmente | Semestral | 15 |
| 9 | Cambiar tacos de goma del acoplamiento | Ver punto 7.4.3 del manual | Anual | |
| 10 | REVISIÓN COMPLETA BOMBA TIPO INP | Comprobaciones y desmontar bomba Ver punto 7 del manual | Anual | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13 |
| 11 | Comprobar desgaste de impulsor y anillos | Desmontar cuerpo, inspección visual | Bianual | Comprobar instalación, 10 |
| 12 | Comprobar desgaste de eje y rodamientos | Desmontar soporte inspección visual | Bianual | |
| 13 | Comprobar pérdida características funcionales | Lectura instrumental | Según utilización | |
| 14 | Cambiar las juntas | Manualmente | Cada vez que se desmonten | |
| 15 | Alinear el acoplamiento | Ver punto 5.2.1 del manual | Cada vez que se desmonten | |
| 16 | Cambiar el cierre mecánico | Ver punto 7.4.4 y 7.5.3 del manual | Cuando se detecten fugas | |
| 17 | Apretar prensaestopas | Manualmente | Cuando las fugas sean excesivas | |
| 18 | Cambiar empaquetadura | Ver punto 7.4.5 y 7.5.4 | Cada 2000 horas de funcionamiento | |
| 19 | Rellenar el aceite del soporte | Ver punto 7.2.2 del manual | Cuando no haya aceite en el depósito de cristal | |
| 20 | Cambiar el aceite del soporte | Ver punto 7.2.2 del manual | Ver punto 7.2.2 | |

## 8 Anomalías en el funcionamiento

La bomba no mueve el fluido
| Caudal o presión insuficientes
| | Potencia absorbida excesiva
| | | Ruidos y vibraciones excesivas
| | | | Excesiva temperatura del soporte
| | | | | Pérdida de fluido por el cierre mecánico
| | | | | | Anillos de roce se desgastan rápidamente
| | | | | | | |

| | | | | | | | Causa | Remedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | x | | | | | | Válvulas aspiración o impulsión cerradas o mal reguladas | Abrirlas o abrir la válvula de aspiración y buscar punto de trabajo con la de impulsión |
| x | | | | | | | Sentido giro incorrecto | Cambiar las conexiones del motor |
| x | | | | | | | Entra aire por la tubería de aspiración, | Revisar hermeticidad de la tubería |
| x | | | | | | | Tubería de aspiración o bomba mal cebada | Cebar correctamente la tubería colocando conexiones de venteo en los puntos más altos. Cebar la bomba |
| x | | | | | | | Altura máxima generada por la bomba inferior a la requerida por la instalación | Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible es necesario el montaje de un impulsor mayor o una bomba más grande. Consúltenos. |
| | x | | | | | | Velocidad de giro incorrecta | Medir la velocidad, comprobar tensión de red de accionamiento del motor |
| | x | | | | | | Mal cebado | Volver a llenar la bomba y las tuberías, y evacuar el aire cuidadosamente. |
| | x | | | | | | Entra aire por el sistema de cierre | Desmontar sistema cierre y revisarlo |
| | x | | | | | | Obstrucción de tuberías | Limpiar tuberías |
| | x | | x | | | x | Impulsor obstruído, gastado, desequilibrado o mal regulado | Desmontar impulsor, inspeccionarlo, equilibrarlo, cambiarlo o regularlo. |
| | x | | x | | | | Anillos o placa de roce gastados o mal montados | Desmontar anillos y cambiarlos o volver a instalarlos. |
| | x | | | | | | Contra presión demasiado elevada | Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible consúltenos. |
| | | x | | | | | Densidad o viscosidad del líquido superior a la normal. | Reducir el punto de diseño o cambiar motor |
| | | x | x | x | | x | Mala alineación entre bomba y motor | Alinear el acoplamiento |
| | | x | | | | | Obstrucción en el interior de la bomba, impulsor o bocas | Desmontar bomba y limpiar |
| | | x | | | | | Altura real a generar por la bomba es menor que la del punto de diseño, por lo que el caudal y la potencia son mayores | Cerrar parcial mente la válvula de impulsión |
| | | x | x | x | | | Rodamientos gastados, mal montados, mal lubricados o excesivamente lubricados. | Cambiarlos, verificar montaje, lubricarlos o ajustarlos bien en su soporte |
| | | x | | | | | Excesivos rozamientos en partes giratorias | Desmontar bomba y comprobar correcto montaje de sus elementos |
| | | | x | | | x | Eje descentrado o deformado | Desmontarlo y sustituirlo |
| | | | x | | | | Tuercas de sujeción del impulsor flojas | Desmontar la bomba y apretarlas |
| | | | x | x | | x | Tensiones de las tuberías sobre la bomba | Arriostrar las tuberías y nivelar el equipo |
| | | | x | | | | Falta rigidez en la cimentación o pernos de anclaje flojos | Rehacer la cimentación o apretar pernos |
| | | | x | x | | | Bomba cavitando | Mejorar la aspiración. Consúltenos. |
| | | | x | | | | Diámetros de tuberías insuficientes | Si es posible, tuberías de mayor diámetro |
| | | | | x | | | Acoplamiento mal montado, sin separación adecuada entre sus dos partes | Verificar el acoplamiento |
| | | | | x | | | Presión de aspiración elevada | Consúltenos |
| | | | | | x | | Cierre mecánico muy desgastado, muelle del cierre roto o sin elasticidad, cierre mal montado, o juntas rotas, deformadas o sin elasticidad. | Desmontar y sustituir cierre, o desmontar, revisar daños y cambiar lo necesario. |
| | | | | | x | | Casquillo recambiable rayado o desgastado | Desmontar y cambiar casquillo |

# 9 Anexos

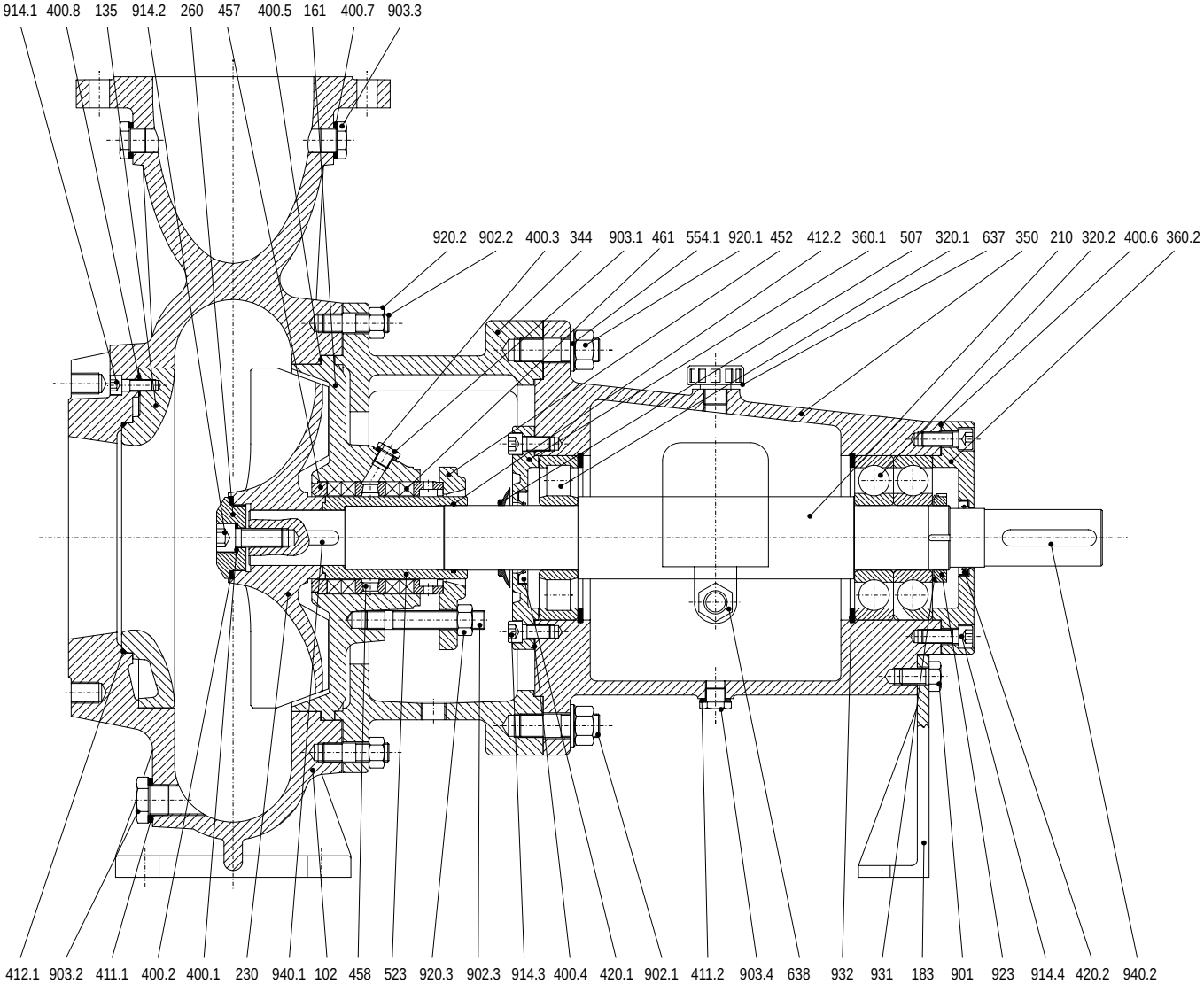
## 9.1 Planos seccionales

| Ref. | Denominación componente |
|---|---|
| 102 | Cuerpo espiral |
| 135 | Placa de desgaste |
| 161 | Tapa del cuerpo |
| 183 | Pata de apoyo |
| 210 | Eje |
| 230 | Impulsor |
| 260 | Caperuza impulsor |
| 320 | Rodamiento |
| 344 | Suplemento soporte |
| 350 | Soporte rodamientos |
| 360 | Tapita soporte |
| 400 | Junta plana |

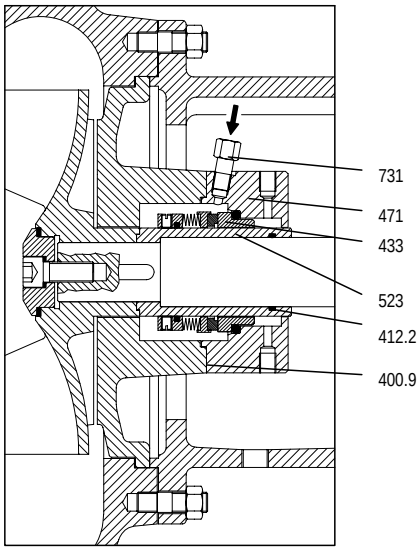
| Ref. | Denominación componente |
|---|---|
| 411 | Junta circular |
| 412 | Junta tórica |
| 420 | Retén |
| 433 | Cierre mecánico |
| 452 | Prensaestopas |
| 457 | Anillo de fondo |
| 458 | Anillo linterna |
| 461 | Empaquetadura |
| 471 | Tapita cierre mecánico |
| 507 | Deflector protector |
| 523 | Camisa de eje |
| 554 | Arandela plana |

| Ref. | Denominación componente |
|---|---|
| 637 | Tapón llenado aceite |
| 638 | Bote nivel constante |
| 731 | Racor |
| 901 | Tornillo cabeza hexagonal |
| 902 | Espárrago |
| 903 | Tapón |
| 914 | Tornillo Allen |
| 920 | Tuerca |
| 923 | Tuerca de seguridad |
| 931 | Arandela de seguridad |
| 932 | Anillo de seguridad |
| 940 | Chaveta |

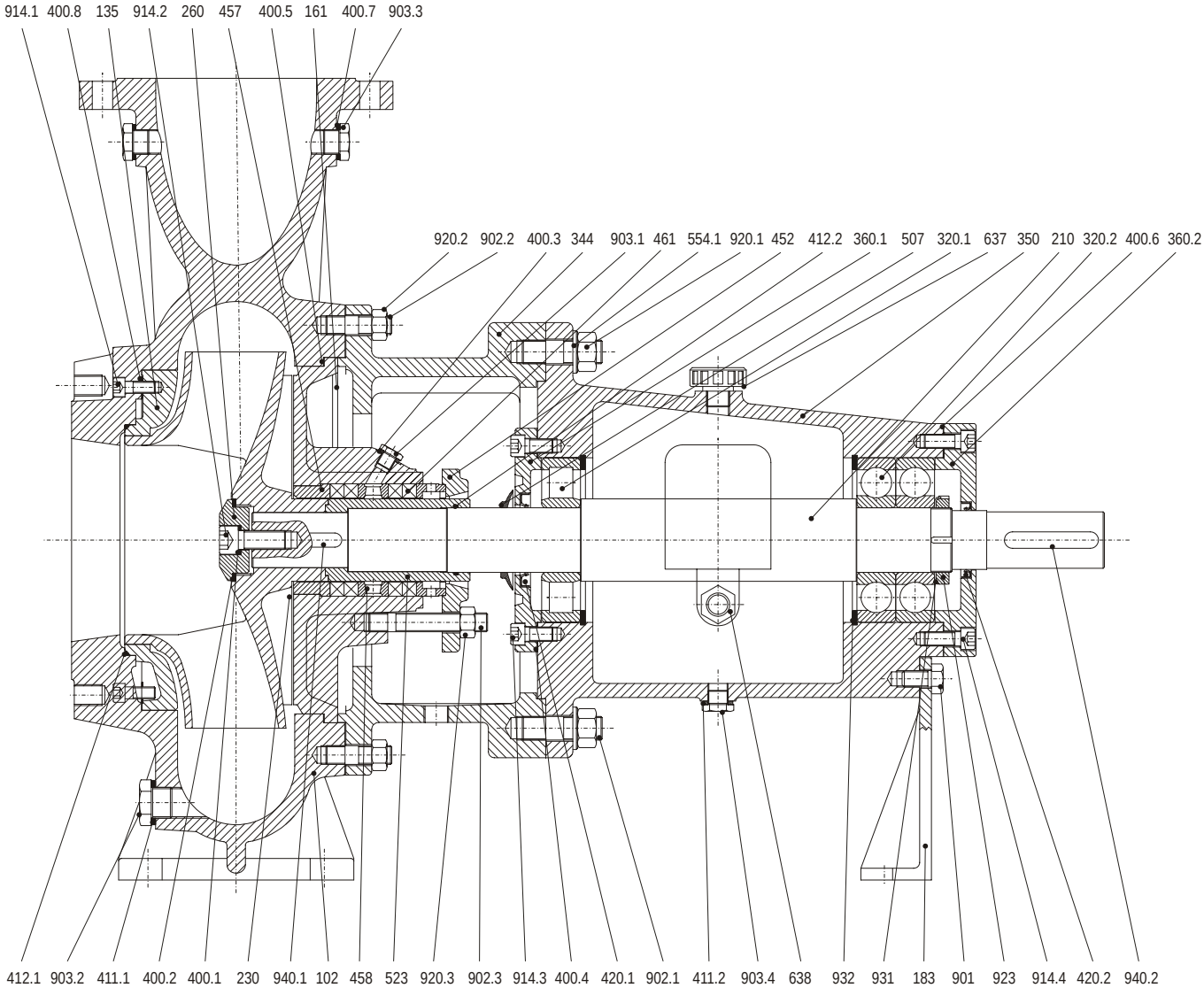
**RW impulsor Vórtex (V)**
**Seccional C-1337**



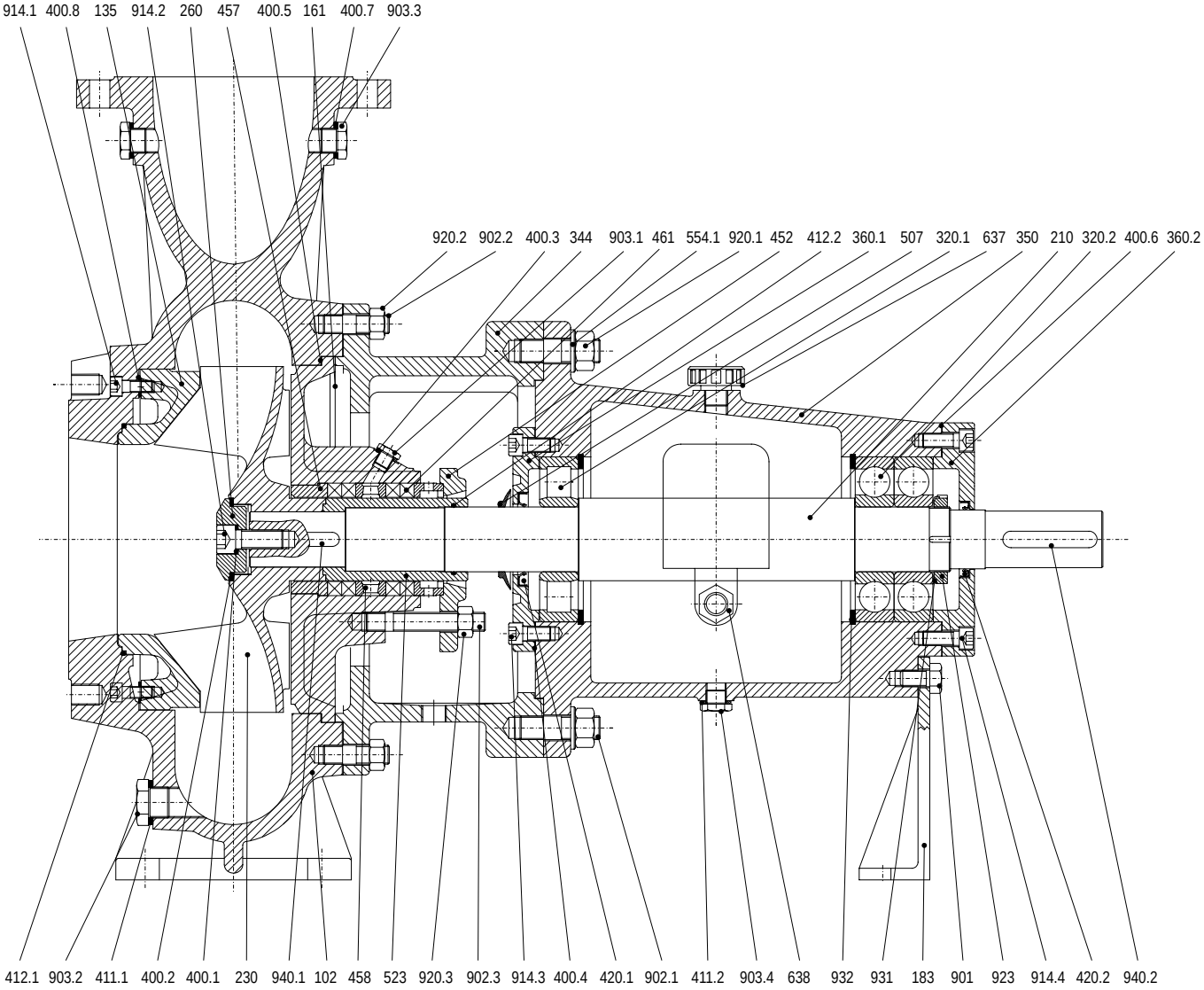
**Detalle cierre mecánico**




## RW impulsor Canal (C)
## Seccional C-1338



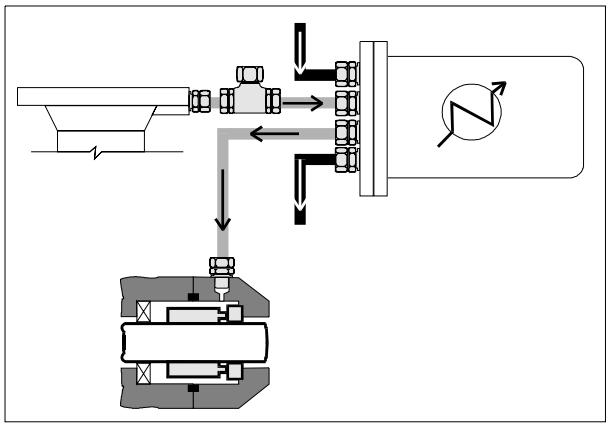
# RW impulsor semi-abierto (A)
# Seccional C-1339



## 9.2 Algunos planes API con conexiones exteriores

### 9.2.1 Al lado presurizado del cierre (Flushing)

**Plan 21**

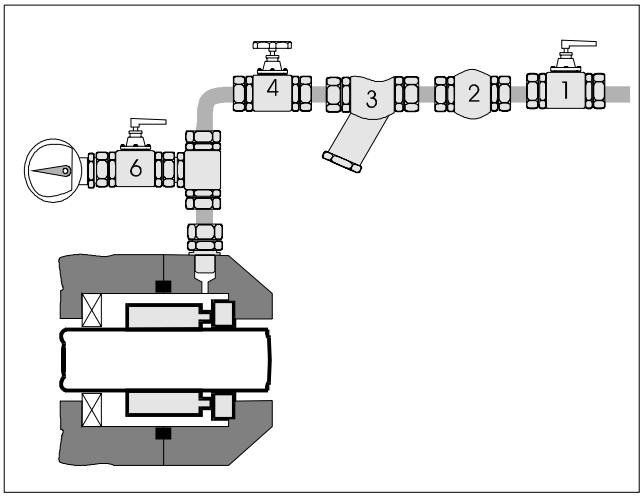


La circulación se realiza desde la impulsión de la bomba a la cajera del cierre mediante una tubería exterior a través de un intercambiador de calor. Dicha tubería viene incorporada en la bomba.

Opcionalmente puede colocarse un termómetro (no suministrado salvo solicitud expresa) a la entrada de líquido al cierre mecánico.

**Atención** Si se utiliza un intercambiador de calor, conectar las conexiones de agua de refrigeración al intercambiador. Eliminar las posibles acumulaciones de aire tanto en el intercambiador como en los circuitos.

**Plan 32**



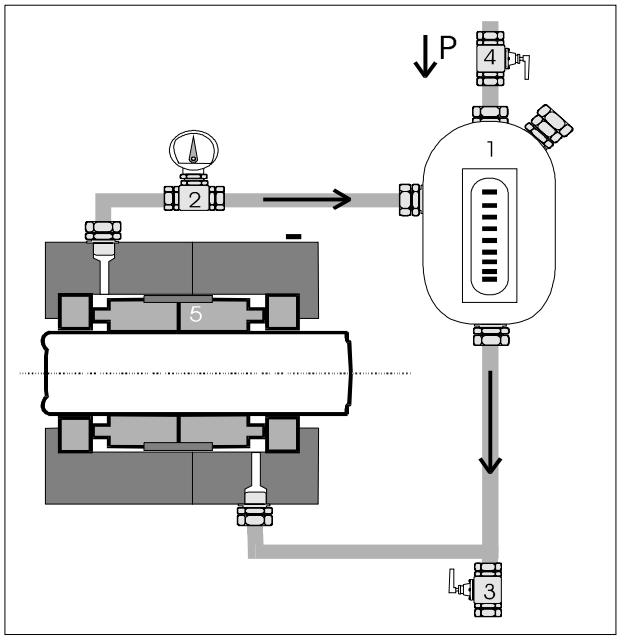

La circulación se realiza inyectando desde el exterior de la bomba a la cajera un fluido limpio, compatible con el líquido bombeado y los materiales de la bomba, y a una presión de 1,5 kg/cm$^2$ superior como mínimo a la existente en la cajera.

**IMPORTANTE: Salvo indicación expresa en oferta y/o pedido, KSB ITUR NO suministra los accesorios como: válvula de retención (2), válvulas de aislamiento (1) y (6), filtro (3), válvula de control (4), manómetro (5). En cualquier caso las válvulas (1) y (2) son siempre suministro del cliente.**

Opcionalmente puede colocarse también un termómetro en la entrada de líquido a la cajera.

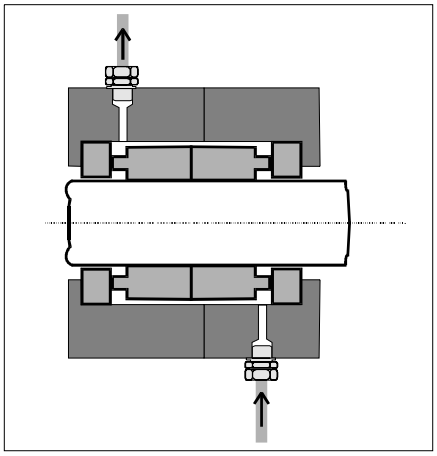
Este plan es válido para versión con empaquetadura, teniendo en cuenta que se deberá colocar el anillo linterna a la altura de la entrada del líquido en la cajera.

**Plan 53**




Este plan esta destinado a sistemas de cierre doble “Back to Back” y consiste en una circulación forzada (p.ej. mediante un anillo de bombeo (5)) en circuito cerrado, a través de un depósito (1), con o sin serpentín de refrigeración, presurizado a 1,5 kg/cm2 (4) por encima de la del líquido bombeado y tal como se indica en el esquema. El Fluido de barrera debe ser limpio, compatible con el líquido bombeado y los materiales de la bomba. En el circuito debe existir un drenaje (3) y un manómetro (2). Opcionalmente pueden instalarse un caudalímetro y un presostato de alarma en dicha línea.

**Plan 54**



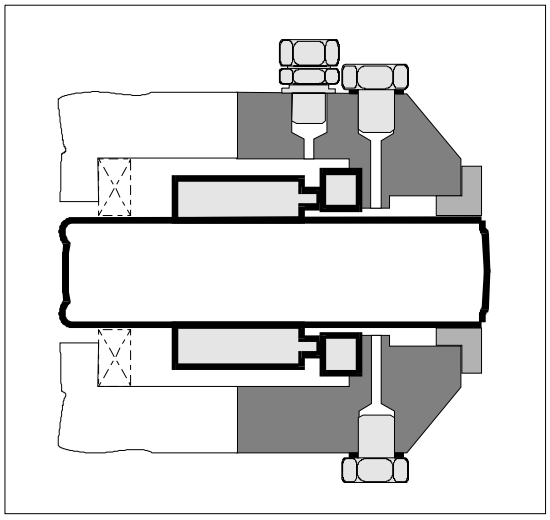
Este plan esta destinado a sistemas de cierre doble “Back to Back” y consiste en una inyección/ circulación de un líquido presurizado a 1,5 kg/cm2 por encima de la del líquido bombeado y tal como se indica en el esquema. El Fluido de barrera debe ser limpio, compatible con el líquido bombeado y los materiales de la bomba. Opcionalmente pueden instalarse un manómetro y una válvula en la línea de entrada para poder regular el sistema.

### 9.2.2 Al lado atmosférico del cierre (Quench)

**Plan 61**

Este plan 61 consta de dos conexiones taponadas.

**Atención** Caso de que se observen deposiciones tras el cierre, estas conexiones pueden ser utilizadas para convertirlo a un plan 51 o un plan 62 (CONSULTAR A FABRICA).

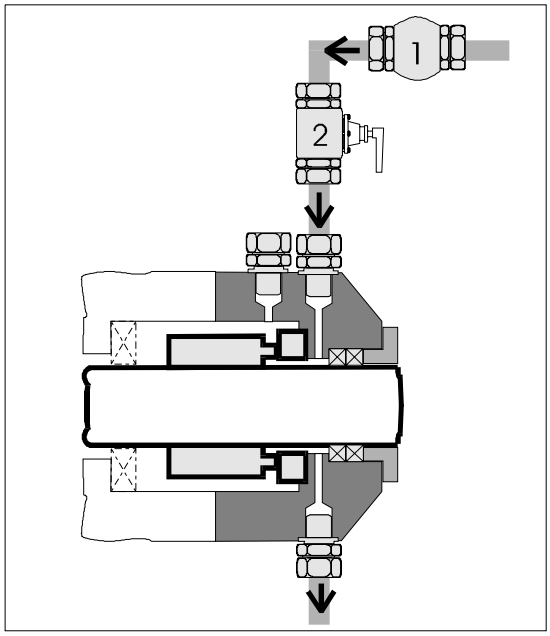


**Plan 62**

Este plan consta de una conexión para introducir un fluido de lavado, limpio, compatible con el líquido bombeado y los materiales de la bomba, y a una presión como máximo a 0,5 kg/cm2.

Dispondrá en la parte trasera de la cajera de un elemento de sellado de eje adecuado (empaquetadura, anillo de restricción,…)

**Atención** La salida inferior se deberá conducir a un drenaje seguro.



# GARANTIA

KSB ITUR Spain, S.A. se compromete:
A reparar o reponer gratuitamente en cualquiera de sus SERVICIOS TECNICOS CONCERTADOS, o en su propia fábrica de Zarautz, durante un plazo de 12 meses a contar desde la fecha de salida del Producto de nuestros almacenes, cualquier Producto que pudiera demostrar defecto de fabricación. Esta garantía queda reducida a 6 meses para las bombas de servicio continuo o permanente.

KSB ITUR Spain, S.A. se considera exenta de cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos que puede sufrir el Producto por defectuosa instalación, falta de mantenimiento, manejo negligente, manipulación por personal no autorizado, sobrecarga o funciones deficientes.
En cualquier caso, la responsabilidad de KSB ITUR Spain, S.A. se limita a la sustitución en el menor plazo posible de la pieza defectuosa sin que le sean exigibles por ningún concepto otras responsabilidades o indemnizaciones.

## DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

*(Directiva 2006/42/CE ANEXO IIA)*

**KSB ITUR Spain, S.A.** , con dirección indicada en el pie de página

**MODELO BOMBA: RW**
**Nº DE SERIE: 7432024-9200000**

*Por la presente KSB ITUR declara bajo su responsabilidad que la máquina arriba mencionada, a la cual esta Declaración se relaciona, es conforme a las disposiciones aplicables de las Directivas siguientes:*

*Máquinas: 2006/42/CE*
*Material eléctrico baja tensión (si es aplicable): 2006/95/CE*
*Equipos a presión (si es aplicable): 97/23/CE*

*Normas técnicas armonizadas aplicadas: EN 14121-1, EN 809*

*La recopilación de la documentación técnica relevante se efectuará en la dirección indicada en el pie de página*

Zarautz, a 29/12/2009
Cargo Jefe de Ingeniería
Nombre Ángel Fernández

MIF-1600/05 [02-2010]

**KSB ITUR Spain, S.A.**
P.O. Box 41 / Camino de Urteta, s/n
20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) Spain
Tel.: +34 943 899 899 – Fax +34 943 130 710
E-mail: postventa@ksb-itur.es – www.ksb-itur.es